EXPERIENCIAS EN EL MANEJO DE *Pleurotus ostreatus* (HONGO DE CULTIVO) PARA CONSERVAS

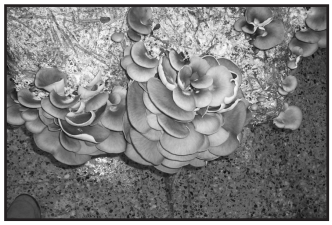
Dr. Antonio De Michelis
abeduleseb@yahoo.com.ar
MIAG CHUBUT
INTA AER El Bolsón – CONICET

Ing. Agr. Mabel Vullioud
mvullioud@auvr.com.ar
Departamento de Tecnología de los Alimentos. Asentamiento Universitario Villa Regina. Universidad Nacional del Comahue

Romina Rusalen
Alumna de la Lic. Tecnología en Alimentos -Universidad Nacional del Comahue

Según la SAGPyA, en Argentina la producción sistemática de hongos cuenta con más de dos décadas de historia. En los años 80 se llegaron a comercializar entre 700 y 800 toneladas de producto nacional, en su mayoría champignon (*Agaricus bisporus*); durante la década de los 90 la producción se incrementó hasta sobrepasar las 1.500 toneladas anuales. Debido a que se trata de alimentos de alta gama, las dificultades derivadas de la crisis socio-económica de 2001-2002 determinaron un quiebre en la tendencia creciente de la actividad. Actualmente, la recuperación económica ha dado un nuevo impulso a la producción de estas especialidades, que estaría superando las 2.000 toneladas anuales. En los últimos 15 años se produjo una diversificación de las especies cultivadas, con la aparición del shiitake (*Lentinula edodes*) y las gírgolas (*Pleurotus ostreatus*). Esta última especie cuenta con un importante desarrollo en varias zonas del país, y particularmente en el Alto Valle del Río Negro y Neuquén, dado que las condiciones agroecológicas de esta región favorecen la obtención de productos de características organolépticas particulares, sin residuos químicos, agentes patógenos y sustancias contaminantes.

En Río Negro y Neuquén existen alrededor de 30 emprendimientos en funcionamiento y, en la mayoría, la producción de gírgolas complementa a otras actividades agrícolas como la fruticultura y la horticultura. En esta zona el hongo gírgola u hongo ostra se cultiva mayoritariamente sobre troncos de álamos, aunque ya comenzaron a establecerse emprendimientos para producirlos sobre sustratos. Su producción es por ello marcadamente estacional, concentrándose en los meses de marzo, abril y mayo.



En los últimos años, los argentinos comenzaron a cambiar su paladar , tendiendo a incorporar por diversas razones sabores alternativos. Frente a esta circunstancia, los hongos aparecen como una buena fuente de vitaminas y proteínas vegetales. Además hay estudios que destacan sus propiedades anticancerígenas y antioxidantes.

De la producción esperada, parte se vende en fresco y parte es necesario destinarla a la industria elaboradora. La industrialización de excedentes se basa hoy en productos deshidratados principalmente, y se propone ampliar el abanico de elaborados hacia los congelados y las múltiples conservas que agregan valor y diversidad. Estas alternativas intentan generar una comercialización anual de un producto marcadamente estacional.

Los hongos en general y las gírgolas en particular, son muy perecederos debido a su composición, su alta tasa respiratoria y la transpiración muy rápida, entre otros factores que inducen a un veloz deterioro poscosecha. La deshidratación, la pérdida de sustrato sólido y las reacciones de pardeamiento limitan su vida comercial en fresco a unos pocos días (de 7 a 10 días a 1,5°C).

A fin de mejorar y ampliar la oferta de productos a base de gírgolas es necesario estudiar cuáles parámetros facilitan o limitan la fabricación de productos elaborados de estos hongos. En este sentido se consideró importante evaluar el proceso de escaldado, por ser ésta una operación común a varios métodos de conservación (congelado, conservas, salsas, etc.).

El escaldado es un tratamiento térmico de alta temperatura y corto tiempo cuyo objetivo principal es pasivar a los hongos en sus reacciones de oscurecimiento debido a reacciones químicas producidas por el contacto con el oxígeno del aire y por el contenido natural de proteínas denominadas enzimas. Pero, además de dicho efecto, puede producir otros efectos deseables como, por ejemplo, eliminar aire del tejido, producir el cambio de volumen que típicamente se produce por contracción de la estructura, disminuir el contenido natural de microorganismos lo cual facilita la pasteurización de conservas o reducir efectos indeseables como la pérdida de peso, preferentemente la asociada a la pérdida de nutrientes al medio de escaldado. En las conservas se ha comprobado que la mayor parte de la contracción y la pérdida de peso ocurren durante los tratamientos térmicos del hongo en medios líquidos. Esto es muy importante de evaluar considerando que el peso mínimo de producto que deberá contener una conserva de hongos está regido por legislación (Art. 1250 del Código Alimentario Argentino) y, además, el aspecto del producto envasado puede aparecer como "vacío de hongos". Por ello, en este trabajo se caracterizó la materia prima utilizada y se cuantificó experimentalmente el efecto que el escaldado produce sobre las enzimas polifenoloxidasa y peroxidasa y sobre las variables físicas: densidad, pérdida de peso y contracción volumétrica.

Los hongos comestibles son una alternativa de proteínas vegetales y aportan, entre otros, vitaminas del grupo B -presentes sólo en los productos de origen animal-, además de contener un 80% de agua, carbohidratos y sales minerales.

Hongos preparados para escaldar en agua caliente a pequeña escala

Materia prima

Se emplearon hongos gírgolas frescos procedentes de la zona de Colonia

Valentina (Neuquén), cosecha 2008, de las variedades blanca y marrón, cultivados sobre troncos de álamos. Dada la variación de tamaños que presentaban, se seleccionaron aquellos que tenían un diámetro medio de sombrero de 7,5 cm.

Los hongos fueron conservados en heladera a 2°C, hasta su utilización. Para los ensayos de escaldado se procedió a cortar los hongos en fetas longitudinales de 1cm de ancho, de las cuales se utilizó una tira de la parte central; para evaluar el cambio de volumen se cortaron de igual forma en tiras de 1 cm de ancho y 1 cm de longitud en el pie y de aproximadamente 3 cm en el sombrero. El escaldado se efectuó con agua caliente (relación producto/agua: 1 a 3) y a diferentes temperaturas.

Caracterización de la materia prima

Se determinaron contenidos de agua, hidratos de carbono, lípidos, cenizas y proteína mediante análisis proximal con técnicas estándares; los resultados se muestran en la Tabla 1. Los resultados presentados en dicha tabla, si bien corresponden a la muestra en estudio, no pueden considerarse como representativos para todas las diferentes partidas de hongos ya que seguramente se encontrarán variaciones dentro de la misma especie, porque dependen principalmente de las condiciones ambientales y del tipo de sustrato sobre el cual se desarrollan.

Valores porcentuales de los parámetros determinados en hongos gírgolas.

Parámetro	%
Contenido de agua	88,89
Carbohidratos totales	7,74
Proteínas	2,27
Lípidos	0,1
Cenizas totales	1,0

Cambio de densidad del hongo durante el escaldado

Se observó que la densidad del hongo escaldado es, en promedio, 1,065 g/cm^3 en el sombrero y 1,045 g/cm^3 en el pie. Si se compara con la densidad del hongo fresco (0,910 para el sombrero y 0,922 para el pie) se observa un incremento de alrededor de 17 % para el sombrero y de 13 % para el pie. Seguramente dicho aumento de la densidad es consecuencia de la contracción de volumen que sufre el hongo durante el calentamiento en la operación de escaldado.

Encogimiento volumétrico y pérdida de peso

Se comprobó que, a todas las temperaturas, la reducción de volumen que experimentaba el sombrero era mayor que la del pie, y aumentaba en función del tiempo de tratamiento, aunque se observó el mismo tipo de cinética. En ambos casos, entre 90 y 120 segundos, se llega a reducciones máximas de alrededor del 25 % para el sombrero y 20 % para el pie, luego disminuyen hasta llegar a un mínimo alrededor de los 150 segundos (7 y 9 % respectivamente) y terminan por equilibrarse a partir de allí, para ubicarse en un promedio de 10,8 %, constante en uno y otro, sin existir diferencias significativas entre ellos.

Este comportamiento parece deberse a que la estructura, en un primer momento, se comprime rápidamente plegándose las laminillas de la cara inferior del sombrero y eliminando el aire contenido entre ellas, pero luego el tejido empieza a recuperar volumen, probablemente porque el agua reemplaza al aire perdido en los primeros momentos del ensayo.

El pie, que es más compacto, tiende a tener menores variaciones en los primeros momentos del escaldado.

En relación a la pérdida de peso experimentada por los hongos, el comportamiento que presentan el sombrero y el pie siguen la misma cinética en los primeros tiempos de la experiencia; entre los 15 y los 90 segundos llegan a valores de alrededor del 40 % en sombrero y 22 % en el pie, para luego disminuir a partir de los 120 segundos a valores de 20 % en sombrero, es decir que recupera peso; en tanto que el pie empieza a ganar peso probablemente por la absorción de agua. Con tiempos de escaldado mayores ambos llegan a un equilibrio, aunque el pie mantiene una ganancia de peso. Es importante destacar que si bien el pie gana peso con mayores tiempos de proceso, su incidencia es muy pequeña en el producto final ya que, como se mencionara, en relación al sombrero su aporte en peso es muy poco significativo y lo fue aún más con las condiciones agroecológicas que se presentaron en el año de estudio.

Inactivación enzimática

Se verificó que en todas las temperaturas estudiadas independientemente de la relación agua/producto empleada y los tiempos de permanencia testeados, las condiciones resultaban suficientes para anular el efecto enzimático de la peroxidasa. Esta es una de las enzimas más resistentes al calor (hasta 71°C) y su inactivación asegura la destrucción de otras más lábiles.

Las condiciones mínimas que deben cumplirse son: un tiempo de escaldado de 15 segundos y una relación agua/producto de 3 a 1. Esta última relación se encuentra citada en la bibliografía como una recomendación para el proceso de escaldado, dado que intenta asegurar una menor lixiviación de componentes nutricionales.

Evidentemente la estructura sumamente porosa del hongo y el corte empleado permite que el agua penetre rápidamente, llegando al centro térmico en pocos segundos. El corte empleado es típico en el procesamiento de los mismos, dado que su volumen y la variabilidad es tan grande, que resulta muy poco práctico trabajar con las piezas enteras. Es fundamental reducir el tiempo de escaldado al mínimo posible ya que es sabido que además de la pérdida de componentes, se producen cambios bioquímicos que conllevan en general efectos de deterioro de las propiedades sensoriales tales como aroma, color y textura.

En el caso de los hongos, y en especial los lignívoros (que degradan la lignina), la actividad de la enzima Polifenoloxidasa es altamente significativa en su deterioro, por ello se hicieron ensayos con los tiempos ya ajustados para la inactivación de la peroxidasa, considerando la menor relación agua/producto y viendo la menor temperatura posible que asegurara su pérdida de actividad. El seguimiento de la enzima permitió asegurar que por encima de los 10 segundos, aún a la temperatura más baja (70°C), el tratamiento de escaldado es efectivo.

De acuerdo a los parámetros medidos se concluye que 150 segundos sería el tiempo de escaldado recomendado, ya que tanto el encogimiento como la pérdida de peso son mínimos y la actividad enzimática es nula.

Hay estudios científicos que destacan las propiedades anticancerígenas y antioxidantes de los hongos, de allí surge también el interés por un hongo de cultivo en creciente desarrollo como el hongo gírgola u hongo ostra (*Pleurutus ostreatus*).